

Discriminação de leites por meio de informações nutricionais das embalagens

Rafael Alvise Alberti¹; Mirdes Fabiana Hengen²; Elisa Cristina Trebien³; Darlei Maldaner⁴;
Dionatan Schaefer Lauschner⁴;

Palavras chaves: Análise exploratória, multivariada, PCA/HCA

INTRODUÇÃO

O hábito tão difundido de consumir leite é cotidiano para a grande maioria das pessoas e tem sua origem há milhares de anos, participando da história da humanidade praticamente ao mesmo tempo em que se iniciou a agricultura (ASSIS, 1997). Em pesquisa realizada pela *Latin Panel*, o leite UHT tem penetração em 80% dos domicílios, enquanto o pasteurizado em 49%, o leite em pó em 29% e o leite cru em 24% (CARVALHO E OLIVEIRA, 2006).

Como um produto rico em proteínas e sais minerais, um leite de boa qualidade, se faz necessário na dieta de qualquer um e por isso deve apresentar certas características, importantes para a saúde de todos, como: sabor agradável, alto valor nutritivo, ausência de agentes patogênicos e contaminantes (antibióticos, pesticidas e adição de água), reduzida contagem de células somáticas e baixa carga microbiana (FONSECA E SANTOS, 2000).

O Brasil como produtor de leite do mundo, possui um dos maiores rebanhos de vacas leiteiras. No país, a pecuária leiteira apresenta altos níveis de tecnologia, de produtividade e de qualidade, além de empregar um número elevado de pessoas (MARTINS, 2008).

A demanda crescente fez com que a Cadeia Produtiva do Leite se especializasse e a utilização de tecnologia possibilitou melhorias significativas como a redução das perdas em nível de consumidor, ampliação da área geográfica de atuação das empresas, incentivos à produção de leite em regiões distantes dos grandes centros consumidores. E para o consumidor, redução dos preços do leite pela maior concorrência e pressão dos supermercados, redução da margem de comercialização da indústria e maior pressão para queda dos preços a serem recebidos pelo produtor, de forma a manter os preços do UHT ao consumidor final em níveis próximos ao leite pasteurizado (CANZIANI, 2003).

Toda a produção do Leite UHT segue a Instrução Normativa Nº 16/2005 (IN-16) do Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento e os estabelecimentos devem estar

¹ Graduado em Engenharia de Produção, Mestre em Engenharia de Produção (Sistemas e Processos Industriais) e Professor do Centro Universitário FAI – Itapiranga/SC

² Graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária, Mestra em Engenharia Civil (Construção Civil e Preservação Ambiental) e Professora do Centro Universitário FAI – Itapiranga/SC

³ Graduada em Engenharia Civil, Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho e Gerência de Projetos, Professora do Centro Universitário FAI – Itapiranga/SC

⁴ Graduandos de Engenharia de Produção do Centro Universitário FAI – Itapiranga/SC

adequados à instrução normativa 51, do Governo Federal. Com a certificação do SIF (Serviço de Inspeção Federal), que é o Órgão máximo que regula a produção agropecuária do país.

Zanola (2009) divide o processo produtivo em: a) **Coleta do leite**, quando o material deve ser imediatamente resfriado a temperatura ideal de 4°C até a chegada no laticínio, com a finalidade de reduzir a velocidade da multiplicação da microbiota presente; b) **Recepção do leite**, as amostras do produto são analisadas por meio de provas químicas para avaliar a qualidade da matéria prima; c) **Filtração**, separação de misturas heterogêneas; d) **Clarificação**, processo para remoção de bactérias, leucócitos e grumos de bactérias; e) **Bactofugação**, consiste na remoção das bactérias e esporos por meio de diferença da densidade (1,2g/ml para os microrganismos e 1,03g/ml para o leite); f) **Padronização da Gordura e Homogeneização**.

Os produtos do tipo UHT passam por um processo chamado ultrapasteurização — sistema UHT (Ultra High Temperature) ou UAT (Ultra Alta Temperatura) que se baseia em submeter o leite a elevadas temperaturas (130°C a 150°C por 2 a 4 segundos) mediante um processo térmico de fluxo contínuo, com imediato resfriamento a uma temperatura inferior a 32°C e envase asépticamente. Para Domareski et al (2010) esta técnica auxilia na preservação do alimento líquido, destruindo os microrganismos do produto, resultando em um produto bacteriologicamente estéril que mantém as características nutritivas e organolépticas do produto fresco.

Já, a produção do leite derivado da soja acontece por meio do descascamento dos grãos, que em seguida são aquecidos e triturados. Com adição de água quente forma-se uma massa aquosa que é filtrada, o líquido retirado é formulado a 125°C para eliminar microrganismos e inativar compostos (ultrapasteurização) e em seguida resfriado a 35°C. Após o processo é armazenado em tanques e posteriormente embalado e expedido.

A produção leiteira no país é inspecionada pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), visando adequações a padrões estabelecidos, garantindo uma segurança alimentar (MONARDES, 2004).

Citam-se também outras normas relevantes como a Portaria INMETRO nº 74, de 25 de maio de 1995, que atenta sobre as embalagens e, a Instrução Normativa Nº 22, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2005, sobre as informações obrigatórias (composição) nos painéis laterais das próprias embalagens.

Neste contexto, devido a ciência e a tecnologia empregada nos alimentos e na melhoria da qualidade de vida do ser humano é de fundamental importância a realização de estudos sobre os alimentos. Assim, o artigo propõe a utilização de análise exploratória

(multivariada) em um conjunto amostral de leites UHT e derivados de soja, apenas por meio das informações contidas nas embalagens e assim determinar se é possível a distinção dos mesmos ou se outras informações de relevância deveriam estar ao alcance dos consumidores.

MATERIAL E METODOS

Para a análise proposta, os dados foram avaliados utilizando o método de análise de componentes principais (PCA) e a análise hierárquica de agrupamentos (HCA), metodologias exploratórias que evidenciam características similares ou não em um agrupamento de dados.

Através da construção de uma matriz $n \times m$, n amostras e m variáveis, é realizada a análise em *software* que agrupa informações e possibilita uma visualização em uma dimensão menor do que as ' n ' iniciais. Ou seja, a redução em menor número de componentes, que contenham o máximo de informações (SILVA, 2002). Já na análise hierárquica de agrupamentos as amostras são apresentadas de acordo com a similaridade (distâncias métricas) de suas variáveis, formando grupos de semelhança.

A coleta dos dados das embalagens dos leites aconteceu na rede de supermercados de Santa Cruz do Sul – RS e os dados (Quadro 1) foram renomeados em nomenclatura XYZ, onde a primeira letra indica a marca, as demais a categoria do leite (sendo: I=integral, SD=semidesnatado, D=desnatado, S=soja, bl=baixa lactose).

Quadro 1 – Quadro de amostras versus variáveis.

	Val. Energ.	Carbo.	Prot.	Gord Total	Gord Sat	Gord Trans	Sódio	Calcio
TIPO	kcal	g	g	g	g	g	mg	mg
AI	120	10	6	6	4	0	100	240
AD	60	10	6	0	0	0	100	240
BI	114	9	6	6	3,8	0	130	210
BSD	78	9	6	2	1,2	0	130	210
BD	61	9,3	6	0	0	0	130	210
BI_bl	114	9	6	6	3,8	0	130	210
CSD	82	10	6	2	1,2	0	100	240
CD	69	10	6	0	0	0	100	240
DI	110	9	6	6	4	0	120	220
DD	60	8	6	0	0	0	120	220
ESD	83	9,5	6,2	2,2	1,2	0	133	237
ED	65	9,4	6,4	0	0	0	146	211
FD	74	10	6,4	0,8	0,5	0	130	334
FI	127	9,8	6,4	6,9	3,9	0	126	238
FS	89	11	5,2	2,7	3	0	190	265
GSD_bl	78	9	6	2	1,2	0	130	210
GS	78	9	5,2	2,4	0,4	0	95	240
HSD	82	9	6,2	2,4	1,5	0	128	232
IS	82	8,3	5,2	3,1	0,4	0	159	240
JS	84	9,3	5	3	0,4	0	13	176
JS*	60	3,4	5	3	0,4	0	13	176

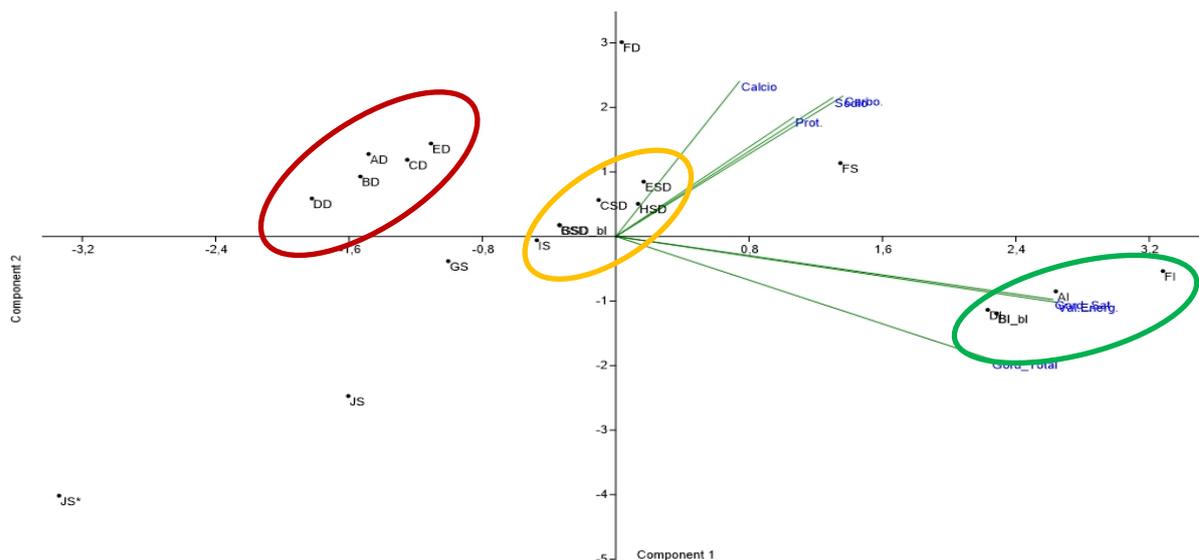
Legenda: JS* - leite da marca J derivado de soja, de baixa caloria.

No total foram analisadas 21 amostras e 7 variáveis, com as amostras sendo 5 do grupo de Leites Integrais, 5 Semidesnatados, 6 Desnatados e 5 Derivados de Soja. Esta similaridade na quantidade de amostras evita o aparecimento de resultados tendenciosos.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Primeiramente os dados foram autoescalados (calcula-se o valor médio da variável nas diferentes amostras, subtraindo o valor original de cada amostra e na sequencia dividindo-o pelo seu desvio-padrão), devido as diferentes ordens de grandeza, e em seguida analisados através das técnicas de PCA (Figura 1).

Figura 1 – Gráfico de análise das componentes principais - PCA



É possível verificar que a componente principal 1 (PC1 - horizontal) distingue as categorias de leite, aonde no lado negativo de PC1 encontram-se as amostras de Desnatado, próximo ao centro os Semidesnatados e no lado positivo os Integrais. Separados principalmente na PC1 devido aos pesos (autovalores) das variáveis, Valor Energético, Gorduras Totais e Gorduras Saturadas, e na PC2 (vertical) positivamente pelas variáveis Carboidratos, Proteínas, Sódio e Cálcio (Quadro 2). Esta interpretação de apenas as duas principais componentes foi suficiente, pois juntas explicam 76% da variância total.

Quadro 2 – Pesos das variáveis sobre as componentes, autovalores e variância

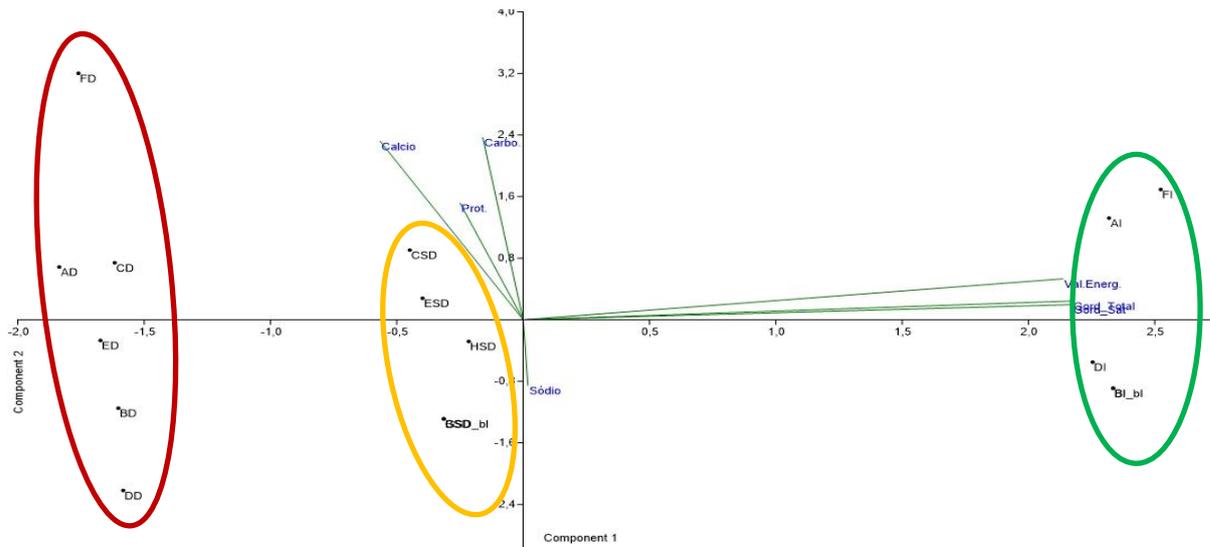
	PC1	PC2		Autovalor	% Variância
Val. Energ	0,5376	-0,207			
Carboidratos	0,2772	0,4424			
Proteínas	0,2173	0,3763			
Gord. Totais	0,4574	-0,387			
Gord. Sat.	0,5335	-0,1985			
Sódio	0,2651	0,4378			
Calcio	0,1509	0,4888			
			PC1	3,04	43,48
			PC2	2,27	32,53
			PC3	0,68	9,71

Outros apontamentos sobre a PCA são os derivados de soja que se encontram dispersos (variando entre negativo em PC1 e PC2 até positivo em PC1 e PC2), já que possuem valores de variáveis bem distintos, como as amostras JS e JS* que apresentam

baixos níveis de cálcio e sódio, enquanto a amostra FS apresenta altos níveis de cálcio. Também, há coincidência de amostras BI e BI_bl, de mesma marca, um integral e outro integral de baixa lactose e as amostras BSD e GSD_bl, de marcas distintas, um semidesnatado e outro semidesnatado de baixa lactose.

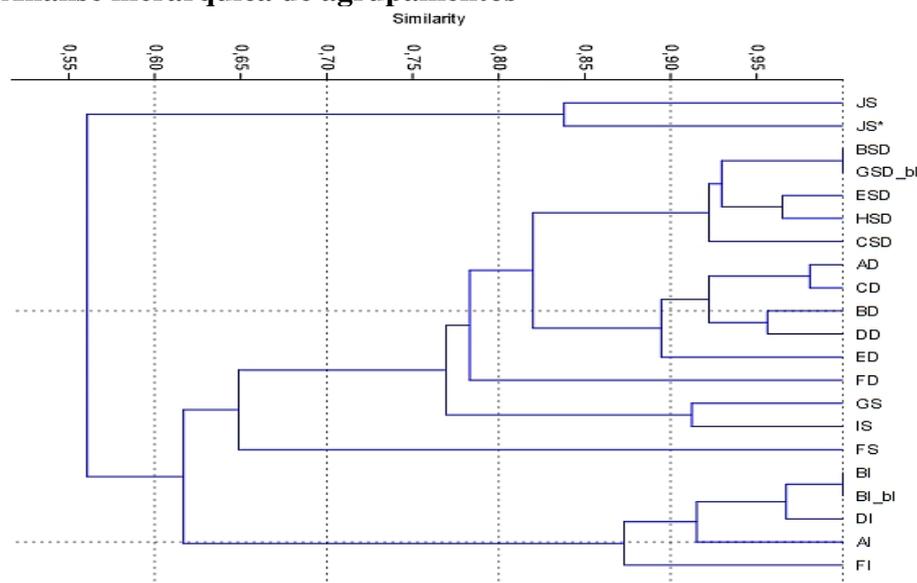
Para refinar melhor os resultados (Figura 2) foram retiradas as amostras dos leites derivados de Soja e refeito a análise de PCA.

Figura 2 - Gráfico de análise com a exclusão das amostras derivadas de soja



A PC1 continua a distinguir as categorias de leite (I – SD – D) e a PC2 separa positivamente os ricos em Carboidratos, Proteínas e Cálcio e negativamente os ricos em Sódio. Como continuidade, deu-se a análise pela técnica de HCA (Figura 3).

Figura 3 - Análise hierárquica de agrupamentos



A análise da HCA vem complementar a PCA, pois demonstra nitidamente os grupos formados pelas amostras de Integrais – Semidesnatados – Desnatados, com as amostras de Soja agrupando-se entre si e posteriormente com as demais.

CONCLUSOES

Estando as amostras de acordo com o *Regulamento Técnico* para Fixação de *Identidade e Qualidade de Leite UAT (UHT)* - Portaria nº 146, de 7 de março de 1996 - Ministério da Agricultura e por meio das informações nas embalagens dos leites foi possível realizar a distinção dos mesmos, quando retiradas as amostras de derivados de soja, em grupos bem distintos, pelos métodos de análise exploratória (PCA e HCA). Tendo que algumas amostras denominadas de baixa lactose, não diferenciaram em informações de sua variante normal, deste modo acrescentando que mesmo conseguindo distinguir as amostras, ainda há casos em que faltam informações nas embalagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, C. de. *A história do leite*. São Paulo: Prêmio, 111p, 1997
- CANZIANI, J. R. *Cadeias Agroindustrias; O Programa Empreendedor Rural*; Curitiba, SENAR-PR, 2003
- CARVALHO, G. R.; OLIVEIRA, A. F. *Conjuntura agropecuária: leite de derivados*. Setembro de 2006. Juiz de Fora, MG
- DOMARESKI, J.L; BANDIERA, N.S; SATO, R.T; ARAGON, L.C; SANTANA, E.H. *Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT, comercializado em três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai)*. Archivos Latinoamericanos e Nutricion, Vol. 60 Nº 3, 2010
- MARTINS, P. C. *Porque o leite e um bom negocio*. In: Boletim do leite, Universidade de Sao Paulo, Departamento de Economia e Sociologia, Centro de Estudos Avancados em Economia Aplicada, ano 10, n. 111, junho 2003
- MONARDES, H. G. *Reflexões sobre a qualidade do leite*. In: DÜRR, J. W. et al. (eds.). *O Compromisso com a Qualidade do Leite no Brasil*. Passo Fundo: EdiUPF, 2004. p. 11-37
- SILVA, F.V; KAMOGAWA, M.Y; FERREIRA, M.M; NOBREGA, J.A; NOGUEIRA, A.R. *A discriminação geográfica de águas minerais do Estado de São Paulo através da análise exploratória*. Eclética Química, v. 27, p. 91-102, 2002
- ZANOLA, Mariana. *Processamento do leite UHT*. Pós Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal do Instituto Qualittas de Pós Graduação. Campinas – SP, 2009